

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10136309 A**

(43) Date of publication of application: 22.05.98

(51) Int. Cl. H04N 5/92
H04N 7/24

(21) Application number: 08291809

(71) Applicant: **CANON INC**

(22) Date of filing: 01.11.96

(72) Inventor: **NAGASAKI KATSUHIKO**

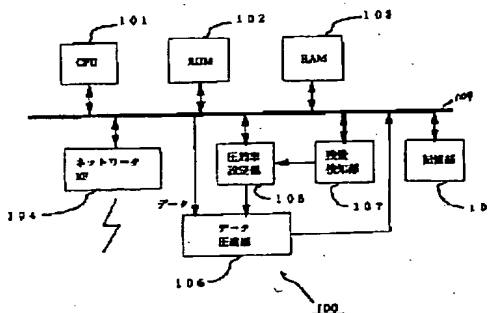
(54) IMAGE COMPRESSION/STORAGE DEVICE

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image compression/storage device with enhanced performance by storing a large quantity of image data in an excellent state even when the image data are stored while being compressed.

SOLUTION: A compression rate control means 105 controls a compression rate of a compression means 106 by controlling the compression means 106 to compress a plurality of image frames received by a image reception means 104 while de-framing a prescribed image frame among other a plurality of image frames except an in-frame coding image frame among a plurality of the image frames based on a residual capacity of a storage means 108. Thus, the compression image data obtained by compressing the frames based on a compression rate resulting from the residual capacity of the storage means 108 are stored in the storage means 108. Furthermore, each means is inactivated for image frames not compressed.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-136309

(43)公開日 平成10年(1998)5月22日

(51)IntCl.⁶

H04N 5/92
7/24

識別記号

FI

H04N 5/92
7/13

H
Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全12頁)

(21)出願番号 特願平8-291809

(22)出願日 平成8年(1996)11月1日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 長崎 克彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

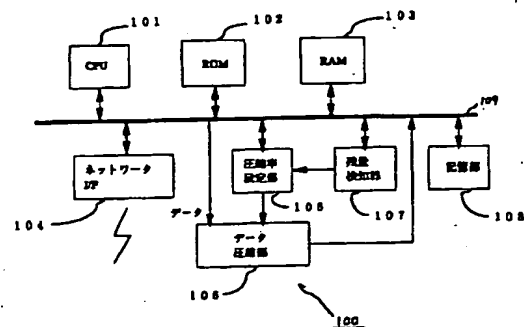
(74)代理人 弁理士 國分 孝悦

(54)【発明の名称】 画像圧縮／蓄積装置

(57)【要約】

【課題】 画像データをリアルタイムで圧縮しながら記憶する場合でも、大量の画像データを良好な状態で記憶することにより、装置の性能を高めた画像圧縮／蓄積装置を提供する。

【解決手段】 圧縮率制御手段105は、記憶手段108の残容量に基づいて、画像取込手段104で取り込まれた複数の画像フレームのうち、フレーム内符号化画像フレームを除く他の複数の画像フレームのうち所定の画像フレームを落として圧縮を行うように圧縮手段106を制御することにより、圧縮手段106における圧縮率の制御を行う。これにより、記憶手段108には、記憶手段108の残容量に基づいた圧縮率で圧縮して得られた圧縮画像データが記憶される。また、圧縮しない画像フレームに対しては、各手段が動作しない状態となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚の画像フレームからなる入力画像データを、少なくとも1枚のフレーム内符号化画像を含む画面群として扱って圧縮する圧縮方式を採用した画像圧縮／蓄積装置であって、

入力画像データを取り込む画像取込手段と、

上記画像取込手段により取り込まれた画像データを圧縮する圧縮手段と、

上記圧縮手段で得られた圧縮画像データを記憶する記憶手段と、

上記記憶手段の残容量を検知する検知手段と、

上記検知手段の検知結果に基づいて、上記フレーム内符号化画像を除く他の複数の画像フレームのうち所定の画像フレームを落として圧縮を行うように上記圧縮手段を制御する圧縮率制御手段とを備えることを特徴とする画像圧縮／蓄積装置。

【請求項2】 上記フレーム内符号化画像を除く他の複数の画像フレームは、フレーム間順方向予測符号化画像と双方向予測符号化画像を含み、

上記圧縮率制御手段は、上記検知手段の検知結果により示される上記記憶手段の残容量に基づいて、フレーム間順方向予測符号化画像を落として圧縮を行うように、又は双方向予測符号化画像を落として圧縮を行うように、又はフレーム間順方向予測符号化画像と双方向予測符号化画像の両者を落として圧縮を行うように上記圧縮手段を制御することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮／蓄積装置。

【請求項3】 上記圧縮率制御手段は、上記記憶手段の残容量が少なくなるにつれて、フレーム間順方向予測符号化画像又は双方向予測符号化画像を落とした圧縮と、フレーム間順方向予測符号化画像と双方向予測符号化画像の両者を落とした圧縮とを順に行うように上記圧縮手段を制御することを特徴とする請求項2記載の画像圧縮／蓄積装置。

【請求項4】 上記圧縮手段は、画像データを所定の量子化係数で量子化する量子化手段を含み、
上記圧縮率制御手段は、上記検知手段の検知結果により示される上記記憶手段の残容量に基づいて、上記量子化係数を可変することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮／蓄積装置。

【請求項5】 上記圧縮率制御手段は、上記記憶手段の残容量が少なくなるにつれて、上記量子化係数を段階的に大きくすることを特徴とする請求項4記載の画像圧縮／蓄積装置。

【請求項6】 上記圧縮手段の圧縮画像データを所定のビットレートで読み出してバッファ内に一旦蓄積して上記記憶手段に対して出力する送信バッファ手段を備え、
上記圧縮率制御手段は、上記送信バッファ手段のバッファの充足度に基づいて、上記圧縮手段を制御することを特徴とする請求項1記載の画像圧縮／蓄積装置。

【請求項7】 上記圧縮手段の圧縮画像データを所定のビットレートで読み出してバッファ内に蓄積して上記記憶手段に対して出力する送信バッファ手段を備え、
上記圧縮率制御手段は、上記送信バッファ手段のバッファの充足度に基づいて、上記量子化係数を可変することを特徴とする請求項4記載の画像圧縮／蓄積装置。

【請求項8】 上記圧縮方式は、MPEG方式であることを特徴とする請求項1記載の画像圧縮／蓄積装置。

【請求項9】 上記画像取込手段は、リアルタイムで伝送されてきた画像データを取り込み、

上記圧縮手段は、上記画像取込手段によりリアルタイムで取り込まれた画像データに対してリアルタイムで圧縮を行うことを特徴とする請求項1記載の画像圧縮／蓄積装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば、伝送されてきた動画像データを圧縮しながら記憶する画像圧縮／蓄積装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ネットワーク技術の発展に伴って、大量のデータを伝送することが可能になってきている。

【0003】 そこで、例えば、サーバとクライアント間で動画像データをリアルタイム通信で伝送し、クライアント側では、画像圧縮／蓄積装置により、伝送されてきた動画像データを画面表示する等の技術が知られている。しかし、ネットワーク上の各クライアント側において、伝送されてきた動画像データをそのまま画面表示するだけならばよいが、該動画像データを記憶したい場合、以下のような問題があった。すなわち、クライアント側の画像圧縮／蓄積装置には、大量のデータが記憶できる大容量の記憶回路が通常装備されていないため、長時間にわたって伝送されてくる大量の動画像データを記憶することができなかった。

【0004】 そこで、クライアント側に、例えば、図10に示すような画像圧縮／蓄積装置900を設けることにより、上述のような問題を解決している。

【0005】 この画像圧縮／蓄積装置900は、装置全体の動作制御を行う中央制御回路（CPU: Central Processing Unit）901と、CPU901の実行プログラムが格納されたROM（Read Only Memory）902と、CPU901のプログラム実行時のワークエリアとして用いられるRAM（Random Access Memory）903と、伝送されてきた動画像データを取り込むためのネットワークインターフェース回路904と、取り込まれた動画像データをリアルタイムで圧縮するデータ圧縮回路905と、データ圧縮回路905により圧縮されたデータを記憶する記憶回路906とをバス907により接続した構成としている。

【0006】このような画像圧縮／蓄積装置900により、サーバからクライアント側に伝送されてきた動画像データは、リアルタイムで圧縮されて記憶回路906に記憶されるようになされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の画像圧縮／蓄積装置900では、記憶回路906の残容量に係わらず、データ圧縮回路905における圧縮率を固定して設定するようになされていたため、記憶回路906には、記憶回路906の残容量が「0」となった時点までの動画像データしか記憶されず、動画像が途切れてしまう結果となっていた。

【0008】そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、画像データをリアルタイムで圧縮しながら記憶する場合でも、大量の画像データを良好な状態で記憶することにより、装置の性能を高めた画像圧縮／蓄積装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、複数枚の画像フレームからなる入力画像データを、少なくとも1枚のフレーム内符号化画像を含む画面群として扱って圧縮する圧縮方式を採用した画像圧縮／蓄積装置であって、入力画像データを取り込む画像取込手段と、上記画像取込手段により取り込まれた画像データを圧縮する圧縮手段と、上記圧縮手段で得られた圧縮画像データを記憶する記憶手段と、上記記憶手段の残容量を検知する検知手段と、上記検知手段の検知結果に基づいて、上記フレーム内符号化画像を除く他の複数の画像フレームのうち所定の画像フレームを落として圧縮を行うように上記圧縮手段を制御する圧縮率制御手段とを備えることを特徴とする。第2の発明は、上記第1の発明において、上記フレーム内符号化画像を除く他の複数の画像フレームが、フレーム間順方向予測符号化画像と双方向予測符号化画像を含み、上記圧縮率制御手段は、上記検知手段の検知結果により示される上記記憶手段の残容量に基づいて、フレーム間順方向予測符号化画像を落として圧縮を行うように、又は双方向予測符号化画像を落として圧縮を行うように、又はフレーム間順方向予測符号化画像と双方向予測符号化画像の両者を落として圧縮を行うように上記圧縮手段を制御することを特徴とする。第3の発明は、上記第2の発明において、上記圧縮率制御手段により、上記記憶手段の残容量が少なくなるにつれて、フレーム間順方向予測符号化画像又は双方向予測符号化画像を落とした圧縮と、フレーム間順方向予測符号化画像と双方向予測符号化画像の両者を落とした圧縮とを順に行うように上記圧縮手段を制御することを特徴とする。第4の発明は、上記第1の発明において、上記圧縮手段に、画像データを所定の量子化係数で量子化する量子化手段を設け、上記圧縮率制御手段は、上記検知手段の検知結果により示される上記記憶手段の残容量に基づい

て、上記量子化係数を可変することを特徴とする。第5の発明は、上記第4の発明において、上記圧縮率制御手段により、上記記憶手段の残容量が少なくなるにつれて、上記量子化係数を段階的に大きくすることを特徴とする。第6の発明は、上記第1の発明において、上記圧縮手段の圧縮画像データを所定のビットレートで読み出してバッファ内に一旦蓄積して上記記憶手段に対して出力する送信バッファ手段を備え、上記圧縮率制御手段は、上記送信バッファ手段のバッファの充足度に基づいて、上記圧縮手段を制御することを特徴とする。第7の発明は、上記第4の発明において、上記圧縮手段の圧縮画像データを所定のビットレートで読み出してバッファ内に蓄積して上記記憶手段に対して出力する送信バッファ手段を備え、上記圧縮率制御手段は、上記送信バッファ手段のバッファの充足度に基づいて、上記量子化係数を可変することを特徴とする。第8の発明は、上記第1の発明において、上記圧縮方式を、MPEG方式とすることを特徴とする。第9の発明は、上記第1の発明において、上記画像取込手段により、リアルタイムで伝送されてきた画像データを取り込み、上記圧縮手段は、上記画像取込手段によりリアルタイムで取り込まれた画像データに対してリアルタイムで圧縮を行うことを特徴とする。

【0010】

【作用】第1の発明によれば、圧縮率制御手段は、記憶手段の残容量に基づいて、画像取込手段で取り込まれた複数の画像フレームのうち、フレーム内符号化画像フレームを除く他の複数の画像フレームのうち所定の画像フレームを落として圧縮を行うように圧縮手段を制御することにより、上記圧縮手段における圧縮率の制御を行う。これにより、記憶手段には、記憶手段の残容量に基づいた圧縮率で圧縮して得られた圧縮画像データが記憶される。また、圧縮しない画像フレームに対しては、各手段が動作しない状態となる。第2の発明によれば、上記第1の発明において、記憶手段の残容量に基づいて、全ての画像フレームの圧縮、又はフレーム内符号化画像フレームと双方向予測符号化画像フレームのみの圧縮、又はフレーム内符号化画像フレームとフレーム間順方向予測符号化画像フレームのみの圧縮、又はフレーム内符号化画像フレームのみの圧縮が行われる。これにより、記憶手段には、記憶手段の残容量に基づいて、全ての画像フレームの圧縮画像データ、又はフレーム内符号化画像フレームと双方向予測符号化画像フレームのみの圧縮画像データ、又はフレーム内符号化画像フレームとフレーム間順方向予測符号化画像フレームのみの圧縮画像データが記憶される。第3の発明によれば、上記第2の発明において、記憶手段の残容量が少なくなるにつれて、全ての画像フレームの圧縮から、フレーム内符号化画像フレームと双方向予測符号化画像フレームのみの圧

縮、又はフレーム内符号化画像フレームとフレーム間順方向予測符号化画像フレームのみの圧縮へ、さらにフレーム内符号化画像フレームのみの圧縮へと順に切り換わって行われる。これにより、記憶手段には、全ての画像フレームの圧縮画像データ、フレーム内符号化画像フレームと双方向予測符号化画像フレームのみの圧縮画像データ、又はフレーム内符号化画像フレームとフレーム間順方向予測符号化画像フレームのみの圧縮画像データ、フレーム内符号化画像フレームのみの圧縮画像データが順に記憶される。第4の発明によれば、上記第1の発明において、圧縮率制御手段は、記憶手段の残容量に基づいて、圧縮手段で量子化を行う際に用いられる量子化係数を可変させることにより、上記圧縮手段における圧縮率の制御を行う。これにより、記憶手段には、記憶手段の残容量に基づいた圧縮率で圧縮して得られた圧縮画像データが記憶される。第5の発明によれば、上記第4の発明において、記憶手段の残容量が少なくなるにつれて、量子化する際に用いられる量子化係数が段階的に大きくなる。そして、段階的に大きくなった量子化係数で量子化が行われ、圧縮画像データが得られる。これにより、記憶手段には、記憶手段の残容量が少なくなるにつれて、段階的に高く設定された圧縮率で圧縮して得られた圧縮画像データが順に記憶される。第6の発明によれば、上記第1の発明において、送信バッファ手段により、データ圧縮手段から圧縮画像データが所定のビットレートで読み出されて一旦バッファに蓄積され、記憶手段に記憶される。また、圧縮率制御手段は、上記バッファの充足度に基づいて、画像取込手段で取り込まれた複数の画像フレームのうち、フレーム内符号化画像フレームを除く他の複数の画像フレームのうち所定の画像フレームを落として圧縮を行うように圧縮手段を制御することにより、上記圧縮手段における圧縮率の制御を行う。これにより、記憶手段には、上記バッファの充足度に基づいた圧縮率で圧縮して得られた圧縮画像データが記憶される。第7の発明によれば、上記第4の発明において、圧縮率制御手段は、送信バッファ手段のバッファの充足度に基づいて、圧縮手段で量子化を行う際に用いられる量子化係数を可変させることにより、上記圧縮手段における圧縮率の制御を行う。これにより、記憶手段には、記憶手段の残容量に基づいた圧縮率で圧縮して得られた圧縮画像データが記憶される。第8の発明によれば、上記第1の発明において、MPEG方式により、圧縮が行われる。これにより、記憶手段には、MPEG方式で圧縮された画像データが記憶される。第9の発明によれば、上記第1の発明において、伝送されてきた画像データは、リアルタイムで圧縮されながら記憶手段に記憶される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0012】まず、第1の実施の形態について説明する。

【0013】本発明に係る画像圧縮／蓄積装置は、例えば、図1に示すような画像圧縮／蓄積装置100に適用される。

【0014】この画像圧縮／蓄積装置100は、リアルタイム通信でサーバから伝送されてきた動画データを受けるクライアント側に設けられたものであり、上記図1に示すように、装置全体の動作制御を行うCPU101と、CPU101にて実行するプログラムが格納されたROM102と、該プログラムの実行時のワークエリアとして用いられるRAM103と、サーバから伝送されてきた動画データを取り込むネットワークインターフェース回路（以下、ネットワークI/Fと言う）104と、該動画データを圧縮するデータ圧縮回路106と、データ圧縮回路106の圧縮率を設定する圧縮率設定回路105と、圧縮されたデータを記憶する記憶回路108と、記憶回路108の残容量を検出する残量検知回路107とがバス109により接続された構成としてある。また、画像圧縮／蓄積装置100では、圧縮率設定回路105から出力される圧縮率の情報がデータ圧縮回路106に供給され、残量検知回路107から出力される残容量の情報が圧縮率設定回路105に供給されるようになされている。

【0015】ここで、ROM102には、例えば、図2のフローチャートに示すような処理を実行するためのプログラムが格納されており、CPU101がこのプログラムに従って装置全体の動作制御を行うことにより、画像圧縮／蓄積装置100は、以下に説明するような動作を行うようになされている。

【0016】すなわち、先ず、CPU101は、サーバからネットワークI/F104を介して動画データが伝送されてきたか否かを判断し、動画データが伝送されてくるまで、この判断処理を行う（ステップS201）。

【0017】動画データが伝送されてくると、CPU101は、残量検知回路107内に設けられている図示していないタイマをリセットする（ステップS202）。尚、CPU101には、該タイマのタイムアウト値が使用者により予め設定されている。

【0018】次に、残量検知回路107は、CPU101からの制御に従って、記憶回路108の残容量を所定の検知方式により検知して、その検知結果を圧縮率設定回路105に供給する（ステップS203）。

【0019】次に、圧縮率設定回路105は、CPU101からの制御に従って、残量検知回路107の検知結果に基づいた圧縮率をデータ圧縮回路106に設定する（ステップS204）。

【0020】次に、データ圧縮回路106は、CPU101からの制御に従って、圧縮率設定回路105により

設定された圧縮率で伝送されてきた動画データデータを圧縮し、圧縮したデータを記憶回路108に転送する(ステップS205)。

【0021】尚、圧縮率設定回路105及びデータ圧縮回路106についての詳細は後述する。

【0022】したがって、記憶回路108には、残容量に基づいた圧縮率で圧縮されたデータが記憶されることとなる(ステップS206)。

【0023】次に、CPU101は、サーバからの動画データデータの伝送が終了したか否かを判断し、伝送が終了した場合に本処理を終了する(ステップS207)。

【0024】ステップS207にて、伝送が終了していないと判断された場合、CPU101は、残量検知回路107の上述したタイマの値が使用者により予め設定されたタイムアウト値を超えたか否かを判断する。そして、CPU101は、上記タイムアウト値を超えていた場合には、ステップS202のタイマリセット処理に戻ってそのステップ以降の処理が再度行われるように装置全体を制御し、上記タイムアウト値を超えていない場合には、ステップS205の画像データ圧縮処理に戻ってそのステップ以降の処理が再度行われるように装置全体を制御する(ステップS208)。

【0025】上述のようにして、この画像圧縮/蓄積装置100は、記憶回路108の残容量を検知し、その検知結果に基づいた圧縮率で伝送されてきた動画データデータを圧縮して記憶回路108に記憶するようになされている。

【0026】そこで、圧縮率設定回路105により設定される圧縮率、及びその設定された圧縮率で動画データを圧縮するデータ圧縮回路106について以下具体的に説明する。

【0027】まず、データ圧縮回路106は、例えば、図3に示すように、伝送されてきた動画データデータが供給されるRGB-YUV変換回路301と、RGB-YUV変換回路301の出力が供給される離散コサイン変換(DCT: Discrete Cosine Transform)回路302と、DCT回路302の出力が供給される量子化回路303と、量子化回路303の出力が供給されるジグザグスキャン回路304と、ジグザグスキャン回路304の出力が供給される符号化回路305とを備えており、符号化回路305の出力が上記図1の記憶回路108に記憶されるようになされている。また、データ圧縮回路106は、上記図1の圧縮率設定回路105により設定された圧縮率の情報が供給される量子化テーブル306と、符号化回路305に対して出力するハフマン符号化テーブル307とを備えており、量子化テーブル306の出力は、量子化回路303に供給されるようになされている。

【0028】上述のようなデータ圧縮回路106において、RGB-YUV変換回路301は、伝送されてきた

動画データデータに対して、画像の色度座標系の変換を行う。すなわち、通常の画像は、RGB(赤、緑、青)色度座標で記録されるが、これをYUV(Y:輝度、U、V:色差)色度座標に変換する。

【0029】DCT回路302は、RGB-YUV変換回路301でYUV色度座標に変換された画像データを8×8画素の正方形の画素ブロックに分割し、各画素ブロック毎にDCT変換処理を行う。このDCT変換処理により、8×8(64個)の画素データは、8×8(64個)のDCT係数に変換される。

【0030】図4(a)は、上述のようなDCT回路302でDCT係数に変換された画素ブロック401の一例を示したものである。

【0031】この図4(a)において、画素ブロック401の各マス内の数値がDCT係数である。また、1行1列の1係数がDC(DC: Direct Current 直流)係数を表し、空間周波数が最も低く、続く63個の係数がAC(AC: Alternate Current 交流)係数を表す。さらに、列方向は水平方向の空間周波数を表し、行方向は垂直方向の空間周波数を表し、各方向とも行又は列の番号が増えるにしたがって、空間周波数が高くなる。そして、このようなDCT係数の範囲は、例えば、-127~127の範囲の整数値としている。

【0032】上記図4(a)の画素ブロック401のようなDCT変換後の画素ブロックは、ブロック単位で順次量子化回路303に供給される。

【0033】量子化回路303は、画素ブロックの各係数ごとの量子化ステップサイズ(除数)を定めた量子化テーブル306を用いて、DCT回路302からの画素ブロックの各係数を、係数位置ごとに異なるステップサイズで量子化する。

【0034】図5(a)~(c)は、量子化回路303で用いられる量子化テーブル306に書き込まれる各係数ごとの量子化ステップサイズのパターンを示したものである。

【0035】この図5(a)~(c)の3つのパターンは、詳細は後述するが、それらのパターンのうちの何れかが量子化テーブル306に書き込まれるようになされている。また、上記図5(a)~(c)に示すように、各パターンは、低周波域でテーブル値(量子化ステップ)が小さく、高周波域でテーブル値が大きくなるように設定されている。これは、人間の視覚特性が高周波に鈍感であることを利用して、高周波域の高周波成分のデータを削減することにより、大幅な画像圧縮を行うためである。

【0036】したがって、量子化回路303において、量子化テーブル306に上記図5(a)~(c)の3つのパターンのうちの何れかが書き込まれ、その量子化テーブル306に定められた量子化ステップで、DCT回路302からの画素ブロックの各係数が割り算され、余

りがまるめられることにより、量子化が行われることとなる。また、このような量子化は、画素ブロック単位で行われる。

【0037】ジグザグスキャン回路304は、量子化回路303で量子化された画素ブロックの各係数を、例えば、上記図4(b)に示すような順序で、一次元配列状に並べかえる。すなわち、上記図4(b)の各マス中に書かれた数字の順番に、各係数を整列させる。

【0038】上記図4(c)は、ジグザグスキャン回路304での並べ替えをさらに図式化したものである。この図4(c)では、指示線403が並べ替えの順番を示す。

【0039】したがって、上記図4(c)に示すように、ジグザグスキャン回路304では、1行1列の空間周波数が最も低いDC係数から順次、8行8列の空間周波数が最も低いAC係数までの並べ替えがジグザグ状に行われることとなる。

【0040】符号化回路305は、ジグザグスキャン回路304の出力である一次元配列を符号化するものであり、例えば、図6に示すように、ジグザグスキャン回路304の出力が供給される判定回路601と、判定回路601の出力が各々供給されるランレンクス符号化回路602及び係数グループ化回路603と、ランレンクス符号化回路602及び係数グループ化回路603の各出力が供給されるハフマン符号化回路604とを備えており、ハフマン符号化回路604の出力が上記図1の記憶回路108に記憶されるようになされている。

【0041】上述のような符号化回路305において、判定回路601は、ジグザグスキャン回路304から一次元配列として順次供給されてくるDCT係数が「0」であるかを判定し、その判定結果が肯定(DCT係数=0)であれば、値が「0」であるそのDCT係数をランレンクス符号化回路602に対して出力し、その判定結果が否定(DCT係数≠0)であれば、値が「0」でないそのDCT係数をグループ化回路603に対して出力する。

【0042】ランレンクス符号化回路602は、判定回路601からの連続するDCT係数(=0)をカウントし、そのカウント値、すなわち値が「0」のDCT係数が連続した数をランレンクスとしてハフマン符号化回路604に供給する。

【0043】一方、グループ化回路603は、判定回路601からのDCT係数(≠0)の値の範囲によってグループ化し、グループ化したDCT係数をグループ番号と共にハフマン符号化回路604に供給する。

【0044】ハフマン符号化回路604は、上記図3に示したハフマン符号化テーブルを用いて、ランレンクス符号化回路602からのランレンクスと、グループ化回路603からのグループ番号とをハフマン符号化する。

【0045】したがって、この符号化回路305によ

り、生起確率の高いシンボルに対して短い符号長が割り当てられ、さらに冗長符号の圧縮が行われることとなる。

【0046】ところで、上述したように、残量検知回路107から圧縮率設定回路105に記憶回路108の残容量の情報が供給されると、圧縮率設定回路105は、データ圧縮回路106に圧縮率を設定する(上記図1及び図2のステップS203~S205)。

【0047】以下、この圧縮率設定回路105による圧縮率の設定(上記図2のステップS204)を具体的に説明する。

【0048】圧縮率設定回路105には、例えば、図7に示すような設定テーブルが設けられている。この設定テーブルにおいて、テーブル番号a, b, cは、上記図5(a), (b), (c)の3つのパターン、すなわちデータ圧縮回路106で量子化する際に用いられる量子化テーブル306に書き込まれる各係数ごとの量子化ステップサイズのパターンに各々対応したものである。また、上記図5(a), (b), (c)の3つのパターンは、(a)→(b)→(c)の順で量子化係数が高くなるように量子化ステップサイズが設定されている。

【0049】そこで、圧縮率設定回路105は、上述のような設定テーブルを用いて、残量検知回路107からの記憶回路108の残容量の情報により、該残容量が全容量の10%以上ならばテーブル番号aに対応する上記図5(a)のパターンを選択し、また、該残容量が全容量の10%以下ならばテーブル番号bに対応する上記図5(b)のパターンを選択し、或いは、該残容量が全容量の5%以下ならばテーブル番号cに対応する上記図5(c)のパターンを選択して、選択したパターンを量子化テーブル306に書き込む。

【0050】したがって、量子化テーブル306には、記憶回路108の残容量が少なくなるほど、量子化係数の高いパターンが書き込まれることとなる。

【0051】上述のように、この第1の実施の形態では、記憶回路108の残容量に応じて、量子化する際に用いる量子化係数を可変して設定することによりデータ圧縮率を制御するようにしたため、記憶回路108の残容量が少なくなるほど、量子化係数を徐々に高くすることで、データ圧縮率を徐々に高くすることができる。これにより、動画データを実タイムで圧縮しながら記憶回路108に記憶する場合でも、処理の途中で記憶回路108の容量が無くなることを防ぐことができ、より多くの動画データを良好な状態で記憶することができる。

【0052】尚、上述した第1の実施の形態では、記憶回路108の残容量に応じたデータ圧縮の制御を量子化係数の制御により行うこととしたが、これに限らず、他の制御により行うようにしてもよい。

【0053】そこで、その一例として、以下、第2の実

施の形態について説明する。

【0054】すなわち、この第2の実施の形態では、例えば、MPEG (Moving Picture Experts Group) 圧縮方式におけるB、Pフレームの制御により、記憶回路108の残容量に応じたデータ圧縮の制御を行う。

【0055】まず、MPEG圧縮方式について説明すると、該MPEG圧縮方式では、複数枚の画像フレームをGOP (Group of Pictures) としてまとめて扱うようになされている。

【0056】1つのGOPは、フレーム内符号化画像 (以下、Iピクチャ (Intra-Picture: イントラ符号化画像) と言う)、フレーム間順方向予測符号化画像 (以下、Pピクチャ (Predictive-Picture: Predictive符号化画像) と言う)、双方向予測符号化画像 (以下、Bピクチャ (Bidirectionally predictive: Bidirectionally predictive 符号化画像) と言う) の3種類の画像フレームから構成される。また、GOPのピクチャ枚数は15枚であり、GOP内の各ピクチャの並びは、「IBBPBBPBBPBB」となっている。

【0057】Iピクチャは、GOP中に1枚だけ存在し、上述した第1の実施の形態と同様な手順で圧縮が行われる。すなわち、DCT変換、量子化、ジグザグスキャン、ハフマン符号化の順に圧縮が行われ、記憶回路108に記憶される。Pピクチャは、GOP中に3枚存在し、時間的に前のIピクチャ、Pピクチャからフレーム間予測符号化を行って圧縮され、記憶回路108に記憶される。Bピクチャは、IピクチャとPピクチャ間に挿入され、時間的に前後にあるIピクチャ、Pピクチャからフレーム間予測符号化を行って圧縮が行われ、記憶回路108に記憶される。

【0058】上述のようなMPEG圧縮方式を採用したデータ圧縮は、図8に示すようなデータ圧縮回路800により行われる。

【0059】このデータ圧縮回路800は、例えば、上記図1の画像圧縮/蓄積装置100において、データ圧縮回路106の代わりに設けられるものであり、上記図8に示すように、伝送されてきた動画像データが供給される画像並替回路801と、画像並替回路801の出力が各々供給される予測誤差算出回路809及びスイッチ811と、スイッチ811に対して出力する予測判定回路813と、スイッチ811の出力が供給されるDCT回路302と、DCT回路302の出力が供給される量子化回路303と、量子化回路303の出力が各々供給されるジグザグスキャン回路304及び逆量子化回路805と、ジグザグスキャン回路304の出力が供給されるハフマン符号化回路305と、ハフマン符号化回路305で用いられるハフマン符号化テーブル307と、ハフマン符号化回路305の出力が供給される送信バッファ808とを備えており、送信バッファ808の出力が上記図1の記憶回路108に記憶されるようになされて

いる。また、データ圧縮回路800は、送信バッファ808の出力が供給されるレートコントロール回路807と、逆量子化回路805の出力が供給される逆DCT (IDCT) 回路806と、IDCT回路806の出力が供給される加算器810と、加算器810の出力が供給される画像メモリ804と、画像メモリ804の出力が各々供給される動き補償予測回路803及び動き検出回路802と、動き補償予測回路803の出力が供給されるスイッチ812とを備えており、動き検出回路802には、画像並替回路801の出力も供給され、動き検出回路802は、動き補償予測回路803に対して出力するようになされている。さらに、動き補償予測回路803は、スイッチ811に対しても出力し、レートコントロール回路807は、量子化テーブル806及び画像並替回路801に対して各々出力するようになされている。さらにまた、画像並替回路801には、上記図1の圧縮率設定回路105からの圧縮率の情報が供給されるようになされている。

【0060】尚、上記図8のデータ圧縮回路800において、上記図3のデータ圧縮回路106と同様に動作する箇所には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0061】まず、画像並替回路801は、伝送されてきた動画像データにおいて、I、B、Pの各フレームを上記したようなGOPの並びに並べ替えて、予測誤差算出回路809、動き検出回路802及びスイッチ811に対して出力する。

【0062】ここで、画像並替回路801には、図9に示すような設定テーブルが設けられており、画像並替回路801は、上述のようにして各フレームを出力する際に、上記図9の設定テーブルを用いて、上記図1の圧縮率設定回路105からの圧縮率の情報、及び送信バッファ808からの後述する出力信号に基づいて、B、Pの各フレームの出力を制御する。尚、画像並替回路801のB、Pフレームの出力制御についての詳細は後述する。

【0063】予測誤差算出回路809は、画像並替回路801から出力された各フレームのデータ (以下、入力画像データと言う) と、動き補償予測回路803からの後述する予測信号との差分を算出してスイッチ811に供給する。

【0064】このとき、予測判定回路813は、画像並替回路801から出力される入力画像データと、予測誤差算出回路809から出力される差分データとを比較し、例えば、信号レベル変動のエネルギー成分による比較を行い、その比較結果に応じてスイッチ811及びスイッチ812の切り換え動作を制御する。

【0065】スイッチ811は、予測判定回路813からの制御に従って、画像並替回路801からの入力画像データと、予測誤差算出回路809からの差分データと

を切り換えてDCT回路302に対して出力する。

【0066】したがって、スイッチ811から出力される入力画像データ又は差分データは、上述したようにして、DCT回路302、量子化回路303、ジグザグスキャン回路304、及びハフマン符号化回路305により各処理が行われ、送信バッファ808に供給されることとなる。

【0067】一方、逆量子化回路805は、量子化回路303と逆の特性を有するものであり、量子化回路303で量子化されたDCT係数のデータを逆量子化し、復号係数データとしてIDCT回路806に供給する。

【0068】IDCT回路806は、逆量子化回路805からの復号係数データを逆DCT変換して加算器810に供給する。

【0069】このとき、スイッチ812には、動き補償予測回路803からの後述する予測信号と、「0」とが供給されている。そこで、スイッチ812は、上述した予測判定回路813からの制御により、スイッチ811の切り換え動作と連動して、動き補償予測回路803からの該予測信号と、「0」とを切り換えて加算器810に供給する。

【0070】加算器810は、IDCT回路806からのデータと、スイッチ812からの予測信号又は「0」とを加算して、その加算結果を復号画像データとして画像メモリ804に格納する。

【0071】画像メモリ804に格納された復号画像データは、動き補償予測回路803及び動き検出回路802に各々供給される。

【0072】動き検出回路802は、例えば、画像メモリ804からの復号画像データと、画像並替回路801からの入力画像データとの差分の総和を求めることにより、動き検出を行い、該差分の総和が小さい動きベクトルを動き補償予測回路803に供給する。

【0073】動き補償予測回路803は、動き検出回路802からの動きベクトルと、画像メモリ804からの復号画像データとの差分を求め、その差分結果を予測信号としてスイッチ812及び予測誤差算出回路809に各々供給する。

【0074】一方、送信バッファ808は、ハフマン符号化回路305で符号化されたデータ（圧縮データ）を所定の符号化ビットレートで上記図1のバス907に対して出力する。したがって、このようにして送信バッファ808から出力される圧縮データは、上記図1のバス907を介して記憶回路906に記憶されることとなる。また、送信バッファ808は、バッファの充足度の情報をレートコントロール回路807に供給する。

【0075】レートコントロール回路807は、送信バッファ808からの充足度の情報に応じて、量子化回路303で用いる量子化テーブル306の内容を適宜更新すると共に、その情報を画像並替回路801に供給す

る。

【0076】したがって、画像並替回路801は、レートコントロール回路807からの充足度の情報、及び上記図1の圧縮率設定回路105からの圧縮率の情報により、上述した上記図9の設定テーブルに従って、I、B、Pの各フレームの出力を制御する。すなわち、画像並替回路801は、上記図1の記憶回路108の残容量が全容量の10%以上の場合、I、B、Pの各フレームを出力し、該残容量が全容量の10%以下の場合、I、Pの各フレームを出力し、該残容量が全容量の5%以下の場合には、Iのみのフレームを出力する。したがって、画像並替回路801からは、記憶回路108の残容量が少なくなるにつれて、Bフレームが落とされ、もしくはPフレームが落とされ、さらにB、Pの各フレームが落されて出力されることとなる。

【0077】上述のように、この第2の実施の形態では、複数枚の画像フレームをGOPとしてまとめて扱って圧縮を行うMPEG圧縮方式等を採用した場合において、記憶回路108の残容量に応じて、圧縮するフレームをI、B、Pの全てのフレーム、又はI、Pの各フレーム、又はIのみのフレームとしているため、B又はPフレームを圧縮しない場合には、動き検出回路802及び動き補償予測回路803等が作動しない状態となる。このように、記憶回路108の残容量に応じて、圧縮する際に落とすフレームをBフレーム、又はPフレーム、又はB、Pフレームとすることにより、記憶回路108の残容量に応じたデータ圧縮の制御を行うようにしたため、上述した第1の実施の形態と同様に、動画データを実タイムで圧縮しながら記憶回路108に記憶する場合でも、処理の途中で記憶回路108の容量が無くなることを防ぐことができると共に、より多くの動画データを記憶することができ、さらに装置の低消費電力化も図ることができる。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、MPEG方式等を採用した画像圧縮／蓄積装置において、記憶手段の容量が少なくなるにつれて、全ての画像フレーム、フレーム内符号化画像フレームと双方向予測符号化画像フレーム又はフレーム間順方向予測符号化画像フレーム、フレーム内符号化画像フレームのみ、のように圧縮して記憶する画像フレームを徐々に少なくすることで、圧縮率を徐々に高めていくように構成したことにより、画像データをリアルタイムで圧縮しながら記憶していく場合でも、途中で記憶手段の容量がなくなり動画が途切れてしまうということを防ぐことができ、大量の画像データを、しかも劣化しない良好な状態で記憶することができる。また、圧縮しない画像フレームに対しては、各手段が動作する必要がないため、低消費電力化を図ることができる。さらに、フレーム内符号化画像フレームは必ず圧縮されるため、高画質の画像データを記憶

することができる。したがって、装置の性能を高めることができる。また、記憶手段の容量が少なくなるにつれて、量子化係数を徐々に大きくすることで、圧縮率を徐々に高めていくように構成したことにより、画像データをリアルタイムで圧縮しながら記憶していく場合でも、途中で記憶手段の容量がなくなり動画像が途切れてしまうということを確実に防ぐことができ、さらに大量の画像データを、しかも劣化しない良好な状態で記憶することができる。したがって、装置の性能をさらに高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態において、本発明に係る画像圧縮／蓄積装置の構成を示すブロック図である。

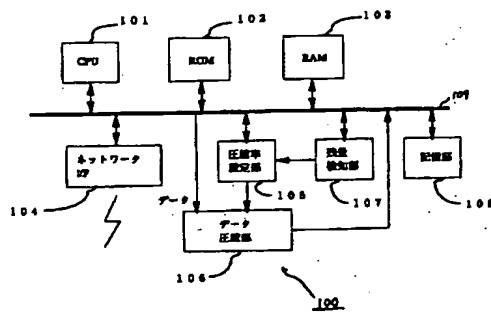
【図2】上記画像圧縮／蓄積装置の制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】上記画像圧縮／蓄積装置のデータ圧縮回路の構成を示すブロック図である。

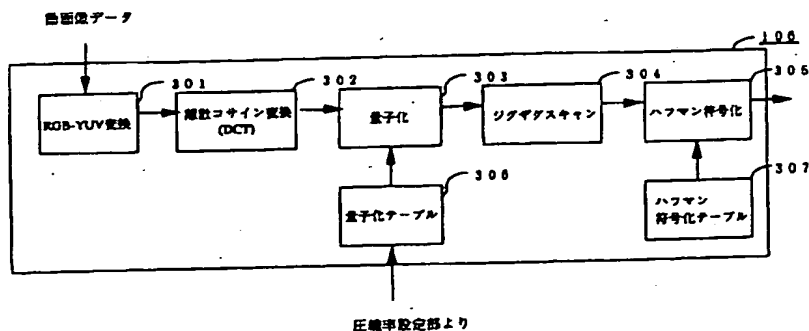
【図4】上記画像圧縮／蓄積装置のジグザグスキャン回路及び量子化回路における処理を説明するための図である。

【図5】上記画像圧縮／蓄積装置の量子化テーブルを説明するための図である。

【図1】



【図3】



【図6】上記データ圧縮回路の符号化回路の構成を示すブロック図である。

【図7】上記画像圧縮／蓄積装置の圧縮率設定回路に設けられた設定テーブルを説明するための図である。

【図8】第2の実施の形態において、本発明に係る画像圧縮／蓄積装置のデータ圧縮回路の構成を示すブロック図である。

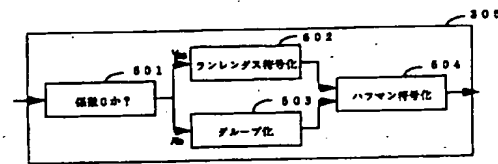
【図9】上記データ圧縮回路に設けられた設定テーブルを説明するための図である。

10 【図10】従来の画像圧縮／蓄積装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 101 CPU
- 102 ROM
- 103 RAM
- 104 ネットワーク I/F
- 105 圧縮率設定回路
- 106 データ圧縮回路
- 107 残量検知回路
- 108 記憶回路
- 109 バス
- 100 画像圧縮／蓄積装置

【図6】



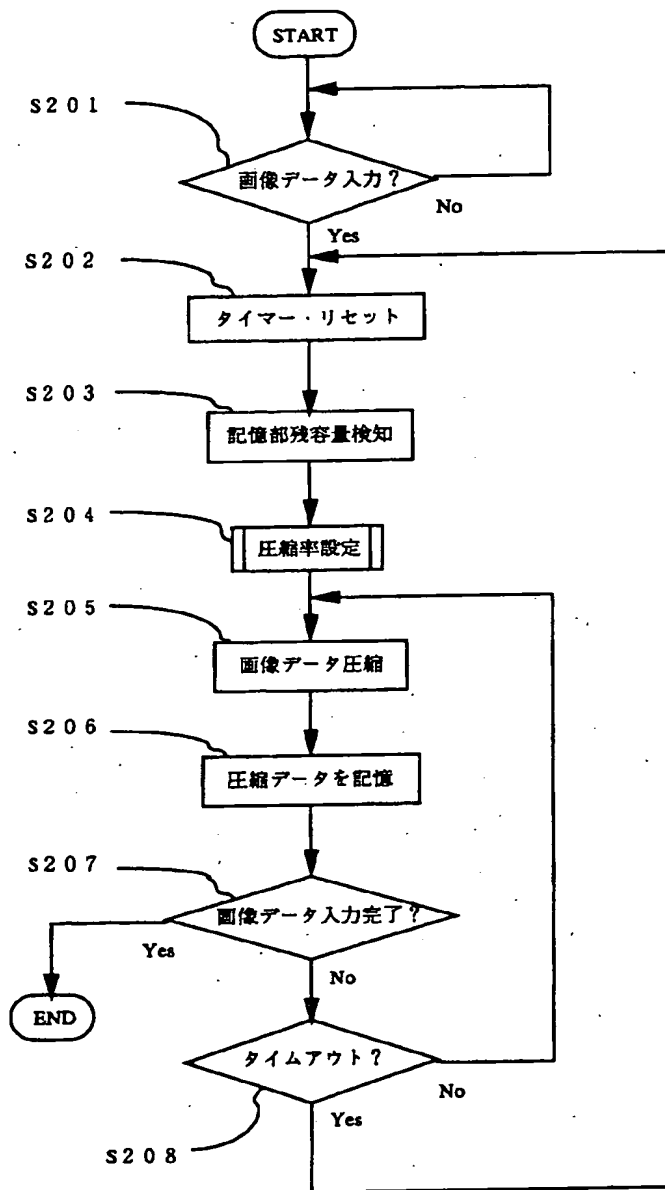
【図7】

残量	テーブル番号
全残量の10%以上	a
全残量の10%以下	b
全残量の5%以下	c

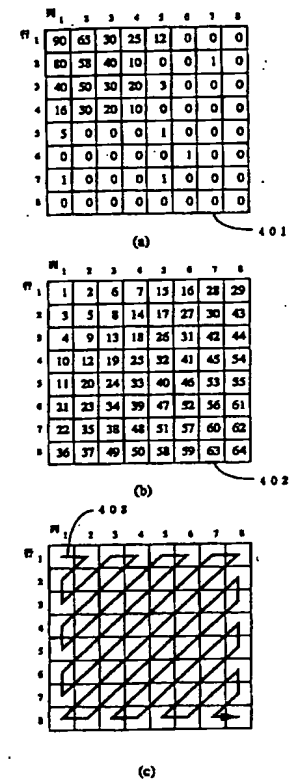
【図9】

残量	出力するフレーム
全残量の10%以上	I, B, P
全残量の10%以下	I, P
全残量の5%以下	Iのみ

【図2】



【図4】



【図5】

列	1	2	3	4	5	6	7	8
行	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	3	4	5	6	7	8	9
3	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	5	6	7	8	9	10	11
5	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	7	8	9	10	11	12	13
7	7	8	9	10	11	12	13	14
8	8	9	10	11	12	13	14	15

(a)

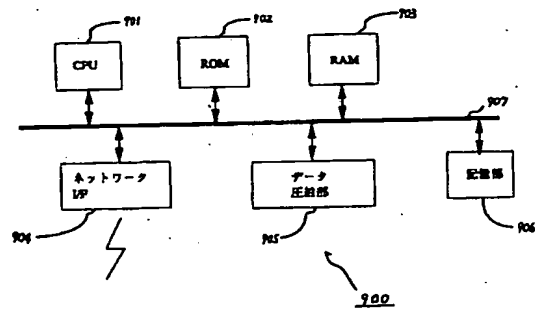
列	1	2	3	4	5	6	7	8
行	1	3	3	5	5	7	7	9
2	3	3	5	5	7	7	9	9
3	3	5	5	7	7	9	9	11
4	5	5	7	7	9	9	11	11
5	5	7	7	9	9	11	11	13
6	7	7	9	9	11	11	13	13
7	7	9	9	11	11	13	13	15
8	9	9	11	11	13	13	15	15

(b)

列	1	2	3	4	5	6	7	8
行	2	3	4	5	6	7	8	9
3	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	5	6	7	8	9	10	11
5	5	6	7	8	9	10	11	12
6	6	7	8	9	10	11	12	13
7	7	8	9	10	11	12	13	14
8	8	9	10	11	12	13	14	15
9	9	10	11	12	13	14	15	16

(c)

【図10】



【図8】

